

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-157085

(P2001-157085A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 5/208		H 0 4 N 5/208	5 C 0 2 1
5/262		5/262	5 C 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-339015

(22) 出願日 平成11年11月30日 (1999.11.30)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 濱田 昭一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 石持 春樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

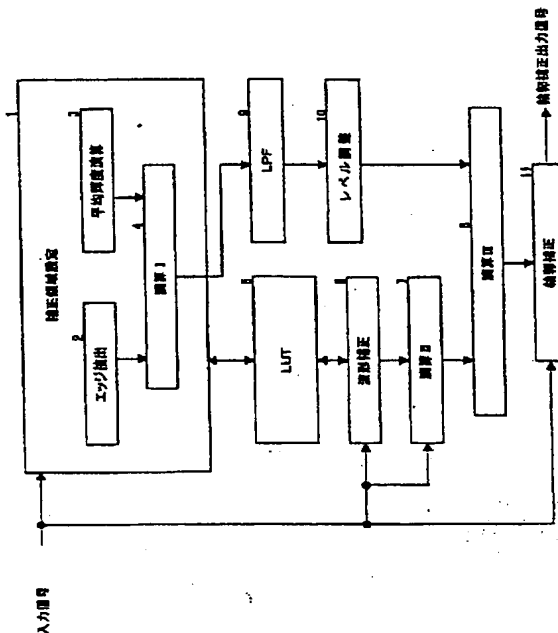
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輪郭補正装置

(57) 【要約】

【課題】 水平或いは垂直にフィルターをかける方法では、斜め方向のグラデーションを崩してしまい、斜め線などがギザギザになってしまう。

【解決手段】 入力信号に対し、高輝度部及び又は低輝度部に比べ中間輝度部の補正傾きの大きな補正特性を有する波形補正手段6と、該波形補正手段による入力信号の変化量抽出手段7と、映像のエッジ部強度検出手段1と、該変化量と該エッジ部強度との演算を行う演算手段8とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号の輪郭の強さを算出するエッジ抽出部と、該画像信号の所定領域内の平均輝度レベルを算出し、該平均輝度レベルの所定の輝度レベルからの変位を算出する平均輝度演算部と、該平均輝度演算部出力に基いて前記エッジ抽出部出力を調整する第1の演算部と、前記画像信号を複数の輝度レベル領域に分割し、該分割されたそれぞれの領域ごとに輝度レベルの特性を変化させる波形補正部と、該波形補正部出力の前記画像信号からの変位を算出する第2の演算部と、前記第1の演算部出力と前記第2の演算部出力とを乗算し、輪郭補正信号とする第3の演算部と、を具備することを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項2】 画像信号の輪郭の強さを算出するエッジ抽出部と、該画像信号の所定領域内の平均輝度レベルを算出し、該平均輝度レベルの所定の輝度レベルからの変位を算出する平均輝度演算部と、該平均輝度演算部出力に基いて前記エッジ抽出部出力を調整する第1の演算部と、該第1の演算部出力から所定の周波数帯域の信号のみを抜き出すフィルターと、前記画像信号を複数の輝度レベル領域に分割し、該分割されたそれぞれの領域ごとに輝度レベルの特性を変化させる波形補正部と、該波形補正部出力の前記画像信号からの変位を算出する第2の演算部と、前記フィルター出力と前記第2の演算部出力とを乗算し、輪郭補正信号とする第3の演算部と、を具備することを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項3】 前記波形補正部は、前記画像信号を高輝度レベル領域、中輝度レベル領域、低輝度レベル領域に分割し、該中輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比を高輝度レベル領域、及び／または、低輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比より大きくすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の輪郭補正装置。

【請求項4】 前記波形補正部は、前記画像信号を高輝度レベル領域、中輝度レベル領域、低輝度レベル領域に分割し、該高輝度レベル領域、及び／または、低輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比を中輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比より小さくすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の輪郭補正装置。

【請求項5】 前記波形補正部は、入出力特性が略S字形となることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の輪郭補正装置。

【請求項6】 前記フィルターは、低域通過フィルターであることを特徴とする請求項2乃至請求項5の何れかに記載の輪郭補正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像の輪郭補正装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 映像機器においては、画像の鮮鋭度を向上させるために、映像信号の輪郭を強調するように補正する輪郭補正回路が用いられている。従来一般的に使われている輪郭補正回路は、入力映像信号を高域通過フィルターを通して、微分処理等にて抽出される高域成分を輪郭補正信号とし、加算器において遅延された入力映像信号と重畳することにより、輪郭部の鮮鋭度を向上させた映像信号を得るものである。しかしながら、上述した従来の一般的な輪郭補正方法は、供給される再生輝度信号の低輝度部分から高輝度部分にわたり一律にレベル強調した輪郭補正処理を行うため、輝度信号の低輝度部分に存在するノイズも共に強調されたり、輝度信号の黒レベルから白レベルへ急俊に立ち上がる立ち上がりエッジ付近、あるいは白レベルから黒レベルへ急俊に立ち下がる立ち下がりエッジ付近ではそれぞれ大振幅の過度なオーバーシュート、アンダーシュートが発生し、黒と白の境界線の輪郭が不自然に強調された輪郭の滲みとなり、又ノイズも同時に強調してしまい、画像品質が低下するという欠点がある。

【0003】 このような課題の解決提案として、特開平7-7636号公報の方法が提案されている。

【0004】 特開平7-7636号公報の方法は、輝度信号の全階調を一律にレベル強調する輪郭補正を行う補正手段と、前記輝度信号の中間階調に応じたレベルのみを強調する中間階調強調手段と、前記補正手段から出力され輪郭補正された輝度信号に前記中間階調強調手段から出力され中間階調に応じたレベルのみ強調されたレベルを有する中間階調強調信号を乗算する乗算手段とを備え、輝度信号の中間階調における輪郭補正のみ行うことを特徴とする輪郭補正方法である。

【0005】 この方法により中間階調部分のみレベル強調することで、輝度信号の低輝度部分に存在するノイズに対してもレベル強調を行わないためノイズが目立たない高品質な画像を得ることができ、また、輝度信号の黒レベルから白レベルへ急俊に立ち上がる立ち上がりエッジ付近、あるいは白レベルから黒レベルへ急俊に立ち下がる立ち下がりエッジ付近におけるエッジ部分のレベル強調も行わないため、ここで大振幅の過度なオーバーシュート、アンダーシュートが発生せず、この結果、黒と白の境界線の輪郭が不自然に強調されず、この境界部分をきわめて明確化することができるという発明である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、従来の一般的な輪郭補正方法は供給される再生輝度信号の低輝度部分から高輝度部分にわたり一律にレベル強調した輪郭補正処理を行うため、輝度信号の低輝度部分に存在するノイズも共に強調されたり、輝度信号の黒レベルから白レベルへ急俊に立ち上がる立ち上がりエッジ付近、あ

るいは白レベルから黒レベルへ急俊に立ち下がる立ち下がりがエッジ付近ではそれぞれ大振幅の過度なオーバーシュート、アンダーシュートが発生し、黒と白の境界線の輪郭が不自然に強調された輪郭の滲みとなり、又ノイズも同時に強調してしまい、画像品質が低下するという課題がある。また、特開平7-7636号公報の方法は中間階調部分のみレベル強調することで、輝度信号の低輝度部分に存在するノイズが目立たなく、輝度信号の黒レベルから白レベルまたその逆の急俊な変化に対しエッジ部分のレベル強調も行わないため、大振幅の過度なオーバーシュート、アンダーシュートが発生せず、黒と白の境界線の輪郭が不自然に強調されないと言う効果がある。しかし、水平あるいは垂直方向でフィルターをかけているため、斜め線等、斜め方向のグラデーションを崩してしまい、斜め線がギザギザになってしまう課題がある。本発明は、かかる課題を鑑み、これを解決した輪郭補正装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、以下のような構成とした。

【0008】即ち、本発明に係る輪郭補正装置は、画像信号の輪郭の強さを算出するエッジ抽出部と、該画像信号の所定領域内での平均輝度レベルを算出し、該平均輝度レベルの所定の輝度レベルからの変位を算出する平均輝度演算部と、該平均輝度演算部出力に基いて前記エッジ抽出部出力を調整する第1の演算部と、前記画像信号を複数の輝度レベル領域に分割し、該分割されたそれぞれの領域ごとに輝度レベルの特性を変化させる波形補正部と、該波形補正部出力の前記画像信号からの変位を算出する第2の演算部と、前記第1の演算部出力と前記第2の演算部出力とを乗算し、輪郭補正信号とする第3の演算部と、を具備する構成とした。

【0009】また、画像信号の輪郭の強さを算出するエッジ抽出部と、該画像信号の所定領域内での平均輝度レベルを算出し、該平均輝度レベルの所定の輝度レベルからの変位を算出する平均輝度演算部と、該平均輝度演算部出力に基いて前記エッジ抽出部出力を調整する第1の演算部と、該第1の演算部出力から所定の周波数帯域の信号のみを抜き出すフィルターと、前記画像信号を複数の輝度レベル領域に分割し、該分割されたそれぞれの領域ごとに輝度レベルの特性を変化させる波形補正部と、該波形補正部出力の前記画像信号からの変位を算出する第2の演算部と、前記フィルター出力と前記第2の演算部出力とを乗算し、輪郭補正信号とする第3の演算部と、を具備する構成としても良い。

【0010】ここで、前記波形補正部は、前記画像信号を高輝度レベル領域、中輝度レベル領域、低輝度レベル領域に分割し、該中輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比を高輝度レベル領域、及び/または、低輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比より大きくすることが

好ましい。

【0011】或いは、前記画像信号を高輝度レベル領域、中輝度レベル領域、低輝度レベル領域に分割し、該高輝度レベル領域、及び/または、低輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比を中輝度レベル領域の入力信号対出力信号の比より小さくしても良い。

【0012】更に、入出力特性が略S字形となるようにしても良い。

【0013】また、前記フィルターは、低域通過フィルターであることが好ましい。

【0014】

【発明の実施形態】本発明の実施形態に関し、図1乃至図7とともに説明する。

【0015】図1は、本発明の輪郭補正装置の概念を説明するブロック図である。

【0016】図1において、1は輪郭補正を行う部分や範囲を決定する補正領域設定部であり、当該補正領域設定部1は、エッジ抽出部2、所定の領域の平均輝度を検出する平均輝度演算部3、前記エッジ抽出部2及び平均輝度演算部3の出力を入力し所定の演算を行う第1演算部4より構成されている。

【0017】また、5は変換特性や各種閾値が格納されているルックアップテーブル（以下、LUTという）であり、図3、図5、図7にその入出力特性の一例を示す。6はLUT5の変換特性を通して変換入力信号を出力する波形補正部であり、7は入力信号と変換波形との演算にて補正成分のみを抽出する第2演算部である。

【0018】更に、9はローパスフィルター（以下、LPFという）、10はレベル調整部、8は補正領域設定部1によって設定された領域の輪郭補正量を抽出する第3演算部、11は入力信号に輪郭補正を行う輪郭補正部である。

【0019】図2は、上記ブロック図の各構成要素の詳細を示したブロック図である。

【0020】図2において、前記エッジ検出部2は、エッジ部抽出のための注目画素抽出部2a、隣接画素抽出部2b、注目画素に対する各隣接画素との差分絶対値を演算する差分絶対値演算部2c、差分絶対値の最大値検出部2d、第1コアリング部2eより構成される。

【0021】また、前記平均輝度演算部3は、特定領域の平均輝度演算を行うための注目画素抽出部3a、隣接画素抽出部3b、平均輝度演算部3c、第2コアリング部3dより構成される。

【0022】更に、前記第1演算部4は、減算部4a、クリッピング部4bより構成され、レベル調整部10は、遅減演算部10a、正規化部10bより構成される。

【0023】以下、図2を基に動作を説明する。

【0024】本発明の要旨は、映像のエッジ部分に対し中間輝度の傾きを大きくし、高輝度部や低輝度部の傾き

を小さくした波形補正を行うことで、エッジ部分にメリハリを付け、平坦部分はそのままの自然な映像を得るものであり、LUT5に格納された変換特性によって一律に変換された入力信号に対し、その変化量を抽出する第1ステップと、補正領域を決定する第2ステップと、補正量を決めて輪郭補正を行う第3ステップとからなる。まず、前記第1ステップでは、画像信号は波形補正部6及び第2演算部7に入力される。該波形補正部6では、LUT5に格納された前記図3に示すような特性、即ち、中間輝度の傾き（即ち、入力信号対出力信号の比）を45度以上と大きくし高輝度部と低輝度部の傾きを小さくした略S字変換特性、により補正される（尚、中間輝度の傾きをそのままにし、高輝度部と低輝度部の傾きを小さくしても良いし、或いは、中間輝度の傾きを大きくし、高輝度部と低輝度部の傾きをそのままにしても良い）。そして、該補正された入力画像信号は、第2演算部7にて、前記入力された元の画像信号との差分が演算される。これにより、該第2演算部にて元の画像信号と補正後の画像信号との変化量が抽出される。

【0025】次に、第2ステップでは、エッジ部の検出がされると共に、そのエッジの強さが検出される。画像信号は、前記エッジ検出部2及び平均輝度演算部3に入力される。まず、前記エッジ検出部2に入力された画像信号は、注目画素抽出部2aで注目画素が抽出される。次に、該注目画素の左右、上下、斜め方向の隣接画素が隣接画素抽出部2bにて抽出される。ここで、図4に上記注目画素、隣接画素の関係を示す。図4において、白丸が注目画素を、黒丸がその隣接画素を示している。

【0026】次に、差分絶対値演算部2cでは、前記抽出された注目画素と8コの隣接画素とのそれぞれの差分絶対値の演算が行われ、続く、最大値検出部2dにてその最大値が抽出される。

【0027】更に、第1コアリング処理部2eでは、抽出された最大値の内、低レベルの信号をノイズによる誤検出とみなして、これを除去するコアリング処理を施す。尚、該第1コアリング処理の特性はLUT5に格納されており、例えば、図5に示すような特性が好ましい。

【0028】第1コアリング処理部2eの出力は、注目画素エッジの強さを示すこととなり、従って、この値が“0”のところは平坦部と判断される。

【0029】また、上述のように、平均輝度演算部3にも画像信号が入力されているが、これは、注目画素の周辺の平均輝度が低すぎたり高すぎたりした場合に前記図3に示した変換特性が中間輝度の補正のみに有効な特性であるため、黒沈みや白浮き、または強調の逆転現象等の弊害が発生してしまう虞がある。このため、平均輝度の有効領域を設定し、その領域以外では補正が掛からないようにしようとするものである。ここで、該有効領域と図3に示した中間輝度の領域とがほぼ一致しているこ

とが好ましい。平均輝度演算部3に入力された画像信号は、注目画素抽出部3aで注目画素が抽出され、続く、周辺画素抽出部3bで該注目画素の周辺の画素が抽出される。ここで、図6に上記注目画素、周辺画素の関係を示す。図6において、白丸が注目画素を、黒丸がその隣接画素を示しており、例えば、注目画素を中心として、水平11×垂直3の周辺領域において、32個の周辺画素が設定されている。

【0030】次に、平均輝度演算部3cでは、前記周辺画素32個の平均輝度が演算される。更に、第2コアリング処理部では、平均輝度演算部3cにて演算された平均輝度値を所定の変換特性により変換される。ここで、該所定の変換特性はLUT5に格納されており、例えば、図7に示すような特性、即ち、一定の有効領域内は出力が“0”となり、該領域外は該領域から遠ざかるに従って、段階的に出力が大きくなる特性、が好ましい。

【0031】上記第2コアリング処理の特性は、平均輝度を判定基準とする補正有効領域からの外れ度を表すものである。次に、以上のようにエッジ検出部2で求められたエッジの強さの値と、平均輝度演算部3で求められた平均輝度の有効領域からの外れ度は、前記第1演算部4に入力される。該第1演算部4では、減算部4aにて前記エッジの強さの値と平均輝度の有効領域からの外れ度が減算され、クリッピング部4bにて一定の値に制限をかけるクリッピング処理が施される。この制限は、例えば、0と16でクリッピング処理することが好ましい。

【0032】このように、閾値に対して段階的な中間値を設けることで、閾値をまたぐような映像に対しても安定した映像を得ることができる。最後に、第3ステップでは、補正量を決めて補正を実行する。前記クリッピング部4bからの出力をLPF9に入力する。これにより、エッジ部と平坦部の境界がボカされることになる。LPF9を通過した信号は、補正の有効度を表すデータとしてレベル調整部10に入力される。該レベル調整部10に入力された信号は、逓減演算部10aにて一律に低減演算された後、正規化部10bにて0～1に正規化される。第3演算部8では、前記ステップ1にて求めた変化量と、レベル調整部10の出力との掛け算が行われる。そして、輪郭補正部11にて、前記第3演算部8の出力である補正成分を入力画像信号に加算することで、輪郭補正された出力信号を得る。

【0033】以上のように、本発明の波形補正による輪郭強調の方法は、水平・垂直の各方向の輝度変化からではなく、輝度の絶対値からの算出した強調成分を利用しているので、斜め線等のグラデーションを崩さないため、非常に安定した落ち着いた映像となる。

【0034】また、補正を掛けるエッジ部と補正を掛けない部分の境界をボカすことで、エッジ部周辺の映像を滑らかに移行させることができる。

【0035】更に、上記実施形態では、変換特性やコアリング特性を固定の特性として説明したが、画面全体の輝度分布をみて、変換特性とコアリング特性の有効領域をダイナミックに書き換えるていくことも可能である。

【0036】尚、本発明は、ハードで構成するのみならず、上記説明のブロックと処理フローをソフトで構成することでも当然なし得る発明である。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、略S字状特性等、高輝度部及び又は低輝度部に比べ中間輝度部の補正傾きの大きな補正特性を有する波形補正手段により波形補正し、緩やかな立ち上り信号をオーバーシュートやアンダーシュートなしに急峻に立ち上げることが可能となり、これにより、見かけ上のコントラストを向上させるとともに、エッジ部分にのみこの補正をかけることで、エッジ部分にメリハリを持たせ、平坦な部分はそのままの階調表現を維持した自然な映像を得ることが可能となる。

【0038】また、変化量抽出手段により抽出される変化量は、一般的に行われるハイパスフィルタから抽出される成分と異なり、その画素の輝度のみから算出された成分のため、ノイズに強く、また斜め線でもグラデーションを崩さないという効果が有る。

【0039】また、所定領域の平均輝度も補正有無の条件とすることで、黒沈みや白浮きの弊害を抑制することができる。

【0040】また、エッジ強度値及び又は該第一の演算値をローパスフィルタを通すことで、エッジ部と平坦部の境界をボカすことで輪郭部に違和感の無い映像とすることが可能となる。

【0041】更に、エッジ検出手段を周辺画素との差分絶対値の最大値にすることで、斜め方向のエッジ検出も容易となり、斜め線等の輪郭にも充分に補正を掛けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る輪郭補正装置の概念を示すブロック図である。

\*【図2】本発明に係る輪郭補正装置の詳細なブロック図である。

【図3】本発明の輪郭補正装置に係る波形補正の入出力特性である。

【図4】本発明の輪郭補正装置に係るエッジ検出パターンである。

【図5】本発明の輪郭補正装置に係る第1コアリング処理の入出力特性である。

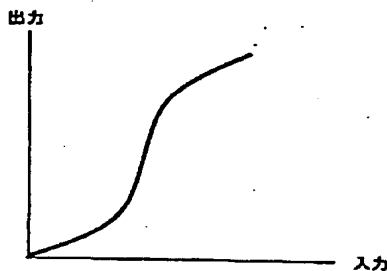
【図6】本発明の輪郭補正装置に係る平均輝度演算部の周辺画素パターンである。

【図7】本発明の輪郭補正装置に係る第2コアリング処理の入出力特性である。

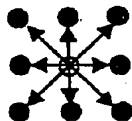
【符号の説明】

- 1、補正領域設定部
- 2、エッジ検出部
  - 2a、注目画素抽出部
  - 2b、隣接画素抽出部
  - 2c、差分絶対値演算部
  - 2d、最大値検出部
  - 2e、第1コアリング部
- 3、平均輝度演算部
  - 3a、注目画素抽出部
  - 3b、周辺画素抽出部
  - 3c、平均輝度演算部
  - 3d、第2コアリング部
- 4、第1演算部
  - 4a、減算部
  - 4b、クリッピング部
- 5、LUT
- 6、波形補正部
- 7、第2演算部
- 8、第3演算部
- 9、LPF
- 10、レベル調整部
  - 10a、遅減演算部
- 11、輪郭補正部

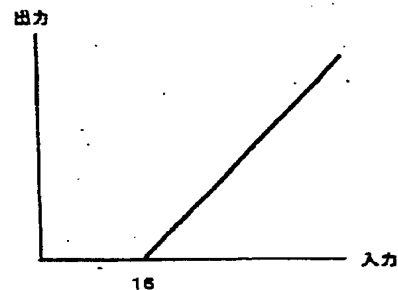
【図3】



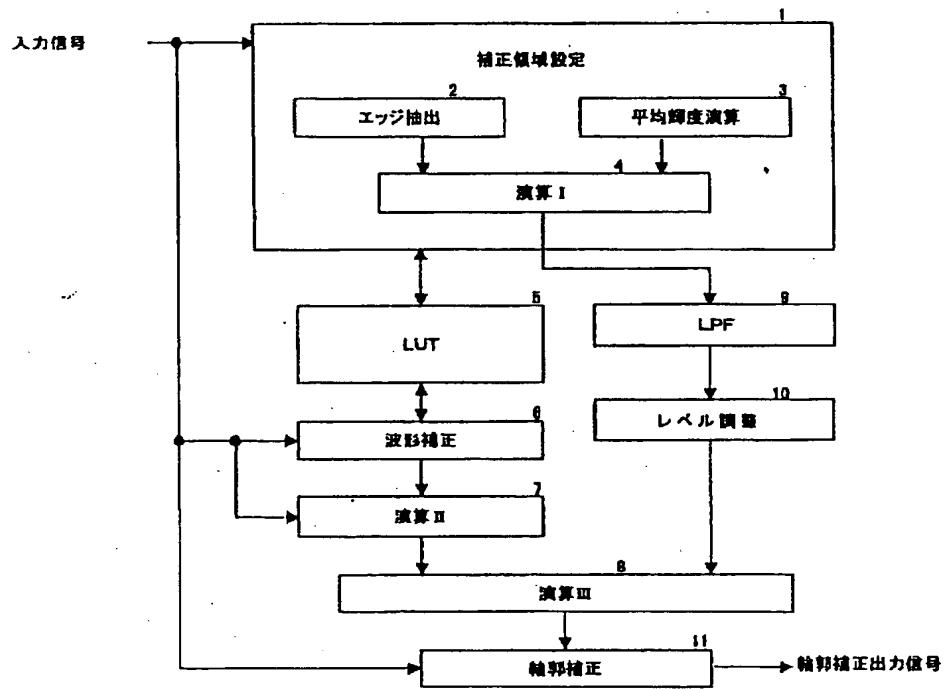
【図4】



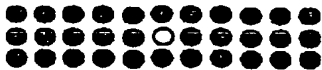
【図5】



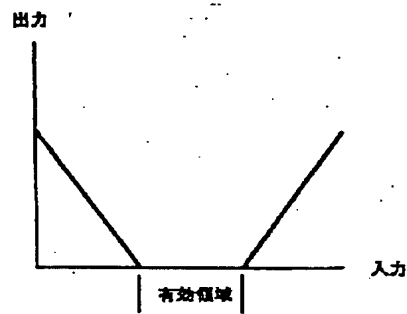
【図1】



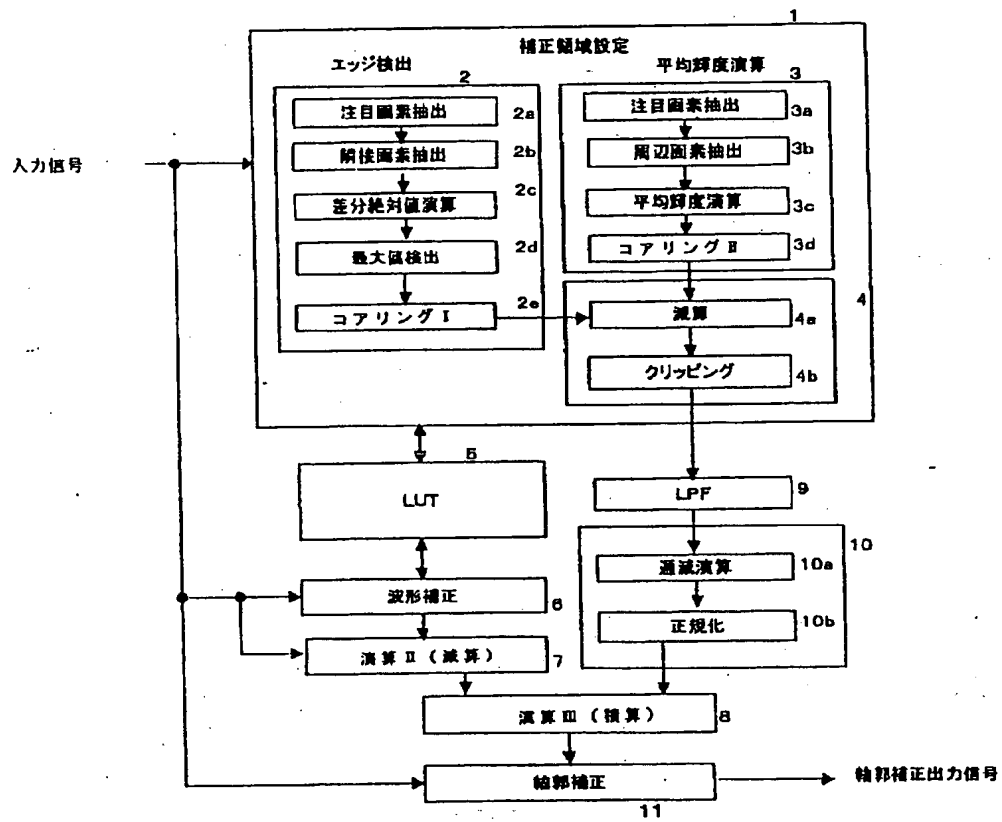
【図6】



【図7】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C021 PA12 PA34 PA38 PA42 PA53  
 PA56 PA58 PA66 PA67 PA75  
 PA76 PA80 RA02 RA07 RB03  
 SA22 SA25 XB03  
 5C023 AA07 BA03 BA07 CA02 DA02  
 DA08 EA03 EA05 EA06 EA08  
 EA10